

MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

1 / 1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-073491

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

G11B 7/095

G11B 7/26

(21)Application number : 05-239150

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.08.1993

(72)Inventor : AKI YUICHI

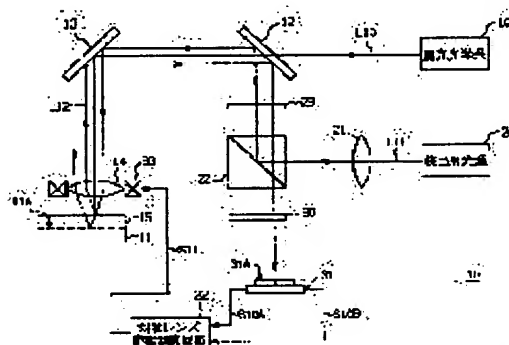
(54) FOCAL POINT CONTROLLER AND METHOD FOR STABILIZING THE SAME

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve and stabilize the focal point control precision by focusing a reflected light on a light receiving surface of a photoelectric conversion means when a first light beam focuses on a disk master disk with a condenser lens.

CONSTITUTION: A condensing distance and an arrangement position of a condenser lens 21 are selected so that a reflected return light L12 focuses on a light receiving surface 31A of a beam position detector 31 for detecting error when an objective lens 14 exists on a position where an exposure laser beam L10 focuses on a glass master disk 11.

Further, the detector 31 is arranged so that the position error signal of the light spot of the return light 12 at this time becomes zero. By such a manner, the return light L12 is non-focused uniformly around a point where the error signal on the light receiving surface 31A becomes zero, and the S/N of the error signal S1 is improved, and the focal point control precision is improved under the limit of a physical dimension, and a controller is stabilized.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.08.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-73491

(43) 公開日 平成7年(1995)3月17日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B	7/095	B	9368-5D	
	7/26	5 0 1	7215-5D	

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平5-239150

(22) 出願日 平成5年(1993)8月31日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 安芸 祐一

東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー

株式会社内

(74) 代理人 弁理士 田辺 恵基

(54) 【発明の名称】 焦点制御装置及び焦点制御装置の安定化方法

(57) 【要約】

【目的】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、焦点制御精度を格段的に向上し得る焦点制御装置及び焦点制御装置の安定化方法の実現を目的とするものである。

【構成】原盤露光装置に設けられ、制御用の第2の光ビームを露光用の第1の光ビームと合成した後対物レンズを介してディスク原盤に照射すると共に、第2の光ビームのディスク原盤における反射光を対物レンズを介して光電変換手段の受光面で受光し、当該光電変換手段から出力される出力信号に基づいて対物レンズの位置制御する焦点制御装置において、集光レンズを用いて第1の光ビームがディスク原盤上で合焦するとき反射光を光電変換手段の受光面上で合焦させるようにしたことにより、焦点制御精度を格段的に向上し得る焦点制御装置及び焦点制御の安定化方法を実現できる。

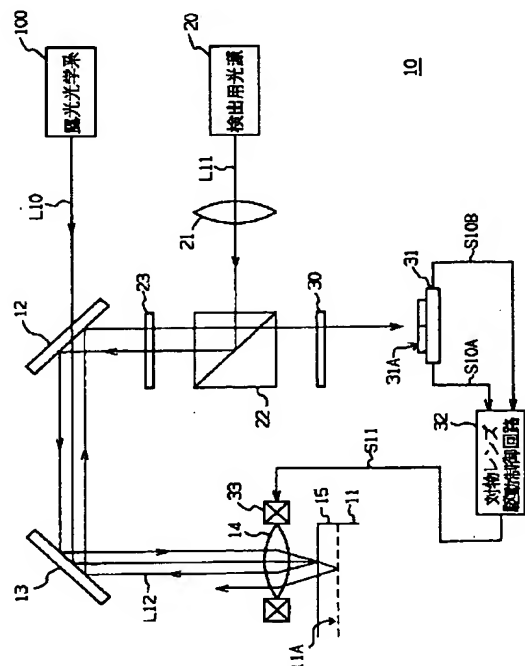


図1 実施例による合焦点制御装置

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】記録データに基づいて露光用の第1の光ビームをディスク原盤に順次照射することにより上記ディスク原盤に形成されたホトレジスト層を上記記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源から発射した制御用の第2の光ビームを所定の光学系を用いて上記第1の光ビームと合成した後上記対物レンズを介して上記ディスク原盤に照射すると共に、上記第2の光ビームの上記ディスク原盤における反射光を上記対物レンズを介して光電変換手段の受光面で受光し、上記受光面に入射する上記反射光の入射位置及び光量に応じた信号レベルで上記光電変換手段から出力される出力信号に基づいて上記対物レンズを上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上記で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、
上記第2の光ビームの光路上に配置された集光レンズを具え、上記集光レンズを用いて上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上で合焦するときに上記反射光を上記光電変換手段の上記受光面上で合焦させることを特徴とする焦点制御装置。

【請求項2】上記集光レンズを上記制御用光源及び上記光学系間に配置するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の焦点制御装置。

【請求項3】記録データに基づいて露光用の第1の光ビームをディスク原盤に順次照射することにより上記ディスク原盤に形成されたホトレジスト層を上記記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源から発射した制御用の第2の光ビームを上記第1の光ビームと合成した後上記対物レンズを介して上記ディスク原盤に照射すると共に、上記第2の光ビームの上記ディスク原盤における反射光を上記対物レンズを介して光電変換手段の受光面で受光し、上記受光面に入射する上記反射光の入射位置及び光量に応じた信号レベルで上記光電変換手段から出力される出力信号に基づいて上記対物レンズを上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上記で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、

上記第2の光ビームの光路上に、上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上で合焦するときに上記反射光が上記光電変換手段の上記受光面上で合焦するように集光レンズを配置することを特徴とする焦点制御装置の安定化方法。

【請求項4】記録データに基づいて露光用の第1の光ビームをディスク原盤に順次照射することにより上記ディスク原盤に形成されたホトレジスト層を上記記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源から発射した制御用の第2の光ビームを所定の光学系を用いて上記第1の光ビームと合成した後上記対物レンズを介して上記ディスク原盤に照射すると共に、上記第2の光ビームの上記ディスク原盤における

2

反射光を上記対物レンズを介して光電変換手段の受光面で受光し、上記受光面に入射する上記反射光の入射位置及び光量に応じた信号レベルで上記光電変換手段から出力される出力信号に基づいて上記対物レンズを上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上記で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、

上記制御用光源及び上記光学系間の上記第2の光ビームの光路上に、上記第1の光ビームが上記ディスク原盤上で合焦するときに上記反射光が上記光電変換手段の上記受光面上で合焦するように集光レンズを配置することを特徴とする焦点制御装置の安定化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【目次】以下の順序で本発明を説明する。

産業上の利用分野

従来の技術（図3及び図4）

発明が解決しようとする課題（図3～図5）

課題を解決するための手段（図1～図5）

作用（図1～図5）

20 実施例（図1～図5）

発明の効果

【0002】

【産業上の利用分野】本発明は焦点制御装置及び焦点制御装置の安定化方法に関し、例えば光ディスク用のマスターコードカッタ（以下これを光ディスク用マスターコードカッタと呼ぶ）に適用して好適なものである。

【0003】

【従来の技術】従来、光ディスク用マスターコードカッタにおいては、一面（以下これを感光面と呼ぶ）にホトレジストが塗布されてなる円板形状のガラス原盤を回転させながら、当該ガラス原盤の感光面に記録データに基づいてレーザビーム（以下これを露光用レーザビームと呼ぶ）を順次照射するようになされ、これによりホトレジストを当該記録データに基づくパターンに露光するようになされている。この場合当該光ディスク用マスターコードカッタでは、通常、露光用レーザビームの集束手段として対物レンズを用い、当該対物レンズを、ガラス原盤の感光面から所定距離だけ離れた位置に配置することにより当該露光用レーザビームを当該ガラス原盤上で合焦させるようになされている。これにより当該光ディスク用マスターコードカッタでは、記録データに基づく微細な露光パターンをホトレジストに形成し得、かくして精度良く記録データを記録し得るようになされている。

【0004】ところがこの種のコードカッタにおいては、ガラス原盤自体の歪み又はガラス原盤の回転精度等の関係上、当該ガラス原盤の回転時にその感光面に僅かながらも変位が生じる問題がある。このためこの種のコードカッタでは、通常、ガラス原盤に露光パターンを形成するための光学系及び機構に加えて、ガラス原盤の感

50

3

光面から対物レンズまでの実際の距離と露光用光ビームがガラス原盤の感光面上で合焦するときのガラス原盤の感光面から対物レンズまでの距離との間の誤差量を検出し、当該検出結果に基づいて露光用レーザビームがガラス原盤の感光面上で合焦するように対物レンズの位置を制御（位置制御）する制御機構（以下これを焦点制御装置と呼ぶ）が設けられている。

【0005】例えばガラス原盤の感光面から対物レンズまでの距離と当該対物レンズの露光用レーザビームに対する焦点距離との間の誤差を検出する手段として離軸法（スキューメソッド）を誤差検出原理とする焦点制御装置では、図3（A）～図3（C）に示すように、例えばHe-Neレーザ又はコリメートされた半導体レーザ等のほぼ平行光でなる光ビームL1（以下これを検出用光ビームL1と呼ぶ）を用い、当該検出用光ビームL1を対物レンズ1の光軸K1を通る露光用レーザビーム（図示せず）と平行に、かつその光軸K2が当該露光用レーザビームの光軸K1から僅かにオフセット（離軸）するように対物レンズ1に入射させると共に、この検出用光ビームL1がガラス原盤2の感光面2Aで反射することにより戻ってくる反射戻り光L2を例えば2分割光検出素子でなる誤差検出用の光ビームポジションディテクタ3（以下これを誤差検出用光ビームポジションディテクタ3と呼ぶ）の受光面で3Aで受光するようになされている。

【0006】この場合誤差検出用光ビームポジションディテクタ3の受光面3Aに形成される反射戻り光L2のビームスポット4の位置は、図3（A）～図3（C）からも分かるように、ガラス原盤2の感光面2Aに対する対物レンズ1の位置に応じて順次変化する。この結果、誤差検出用光ビームポジションディテクタ3からは反射戻り光L2のビームスポット4の位置及び光量等に応じた信号レベルで2つの信号が出力され、当該2つの信号に基づいて図4に示すような誤差信号S1が得られる。

【0007】これによりこの種の焦点制御装置では、対物レンズ1がガラス原盤2から露光用レーザビームの合焦距離だけ離れている（すなわち露光用レーザビームがガラス原盤2上で合焦している）ときに誤差信号S1の出力が0となるように誤差検出用光ビームポジションディテクタ3を配置し、この後当該誤差検出用光ビームポジションディテクタ3の出力が常に0となるように対物レンズ1の位置を制御することにより自動焦点制御（オートフォーカスサーボ）を行つている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところでこのような離軸法を当該誤差の検出原理とする焦点制御装置では、図3（A）～図3（C）からも明らかなように、誤差検出用光ビームポジションディテクタ3の受光面3Aに形成される反射戻り光L2のビームスポット4の位置に応じてその径が順次変化する。この場合、一般的に誤差検出

4

用光ビームポジションディテクタ3は、反射戻り光L1のビームスポット4の径が小さければ小さいほどS/N比が小さく、従つて当該誤差の検出分解能が良い。

【0009】従つてこの種の焦点制御装置では、露光用レーザビームがガラス原盤2の感光面2A上で合焦しているときに図3（B）の点P1のような反射戻り光L1が合焦する位置に誤差検出用光ビームポジションディテクタ3をその出力に基づく誤差信号S1が0となるように位置させることができれば正確に対物レンズ1を位置決め制御することができる。ところが、この種の焦点制御装置においては、限られた物理的な機構上の範囲の中で、露光用レーザビームがガラス原盤2上で合焦しているときに（図3（B））反射戻り光L1が合焦する点P1に誤差検出用光ビームポジションディテクタ3を配置することが難しい問題があつた。

【0010】また物理的な機構上の大きさの制約の許す範囲では、図3（C）に示すように、誤差検出用光ビームポジションディテクタ3の受光面3A上における反射戻り光L1のビームスポット4を誤差信号S1が0となる位置で合焦させ難いために、当該誤差検出用光ビームポジションディテクタ3から出力される誤差信号S1のS/N比が悪く、この結果焦点制御装置全体としての制御分解能を向上させ難い問題があつた。さらにこの場合、例えば図5（A）～図5（C）に示すように、露光用レーザビームがガラス原盤2の感光面2A上で合焦する位置の前後では、反射戻り光L2のビームスポット4の大きさが不均等に変化するために、誤差信号S1の直線性を向上させ難い問題があつた。

【0011】因みに図5（A）～図5（C）では、仮想線K10上が誤差検出用光ビームポジションディテクタ3から出力される誤差信号S1（図4）の信号レベルが0となる反射戻り光L2のビームスポット4の形成位置であり、対物レンズ1のガラス原盤2の感光面2Aに対する相対的な距離が露光用レーザビームに対する焦点距離よりも小さくなるに従つて反射戻り光L2のビームスポット4は仮想線K10の左側に移動すると共に、当該対物レンズ1のガラス原盤2の感光面2Aに対する相対的な距離が露光用レーザビームL2に対する合焦距離よりも大きくなるに従つて反射戻り光L2のビームスポット4は仮想線K10の右側に移動する。また図5（A）から図5（B）、図5（C）に行くに従つて検出用光ビームL1の露出用レーザビームに対するオフセット量（離軸量）が大きい。

【0012】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、焦点制御精度を格段的に向上し得る焦点制御装置及び焦点制御装置の安定化方法を提案しようとするものである。

【0013】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、記録データに基づいて露光用の第

5

1の光ビームL10をディスク原盤11に順次照射することによりディスク原盤11に形成されたホトレジスト15層を記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源20から発射した制御用の第2の光ビームL11を所定の光学系22、23、12、13を用いて第1の光ビームL10と合成した後対物レンズ14を介してディスク原盤11に照射すると共に、第2の光ビームL11のディスク原盤11における反射光L12を対物レンズ14を介して光電変換手段31の受光面31Aで受光し、受光面31Aに入射する反射光L12の入射位置及び光量に応じた信号レベルで光電変換手段31から出力される出力信号S10A、S10Bに基づいて対物レンズ14を第1の光ビームL10がディスク原盤11で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、第2の光ビームL11の光路上に配置された集光レンズ21を設け、集光レンズ21を用いて第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦するときに反射光L12を光電変換手段31の受光面31A上で合焦させるようにした。

【0014】また本発明においては、集光レンズ21を制御用光源20及び光学系12、13、22、23間に配置するようにした。

【0015】さらに本発明においては、記録データに基づいて露光用の第1の光ビームL10をディスク原盤11に順次照射することによりディスク原盤11に形成されたホトレジスト15層を記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源20から発射した制御用の第2の光ビームL11を第1の光ビームL10と合成した後対物レンズ14を介してディスク原盤11に照射すると共に、第2の光ビームL11のディスク原盤11における反射光L12を対物レンズ14を介して光電変換手段31の受光面31Aで受光し、受光面31Aに入射する反射光L12の入射位置及び光量に応じた信号レベルで光電変換手段31から出力される出力信号S10A、S10Bに基づいて対物レンズ14を第1の光ビームL10がディスク原盤11で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、第2の光ビームL11の光路上に、第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦するときに反射光L12が光電変換手段31の受光面31A上で合焦するように集光

レンズ21を配置するようにした。

【0016】さらに本発明においては、記録データに基づいて露光用の第1の光ビームL10をディスク原盤11に順次照射することによりディスク原盤11に形成されたホトレジスト15層を記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源20から発射した制御用の第2の光ビームL11を所定の光学系12、13、22、23を用いて第1の光ビームL10と合成した後対物レンズ14を介してディスク原盤11に照射すると共に、第2の光ビームL11のディ

6

スク原盤11における反射光L12を対物レンズ14を介して光電変換手段31の受光面31Aで受光し、受光面31Aに入射する反射光L12の入射位置及び光量に応じた信号レベルで光電変換手段31から出力される出力信号S10A、S10Bに基づいて対物レンズ14を第1の光ビームL10がディスク原盤11で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、制御用光源20及び光学系12、13、22、23間の第2の光ビームL11の光路上に、第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦するときに反射光L12が光電変換手段31の受光面31A上で合焦するように集光レンズ21を配置するようにした。

【0017】

【作用】集光レンズ21を用いて第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦するときに反射光L12を光電変換手段31の受光面31A上で合焦させるようにしたことにより、ディスク原盤11の感光面11Aに対する対物レンズ14の相対的な位置が第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦する位置にあるときに、光電変換手段31の受光面31A上に形成される反射光L12のビームスポット40を最小にすることができる。

【0018】この結果、光電変換手段31の受光面31A上に形成される反射光L12のビームスポット40を、第1の光ビームL10がディスク原盤11上で合焦するときの当該反射光L12のビームスポット40を中心としてこの前後で均等にデフォーカスさせることができる。

【0019】

【実施例】以下図面について、本発明の一実施例を詳述する。

【0020】図1において、10は全体として離軸法を誤差検出原理とする光ディスク用スターコードカッタを示し、露光対象のガラス原盤11を静圧空気軸受け等となるガラス原盤回転駆動部（図示せず）上に搭載して使用するようになされている。すなわちガラス原盤回転駆動部においては、記録モード時、所定の線速度で順次回転することによりガラス原盤11を当該線速度で回転させる。このとき露光用光学系100からは、所定の波長帯域の露光用レーザビームL10が、供給される記録データに基づいてON/OFFしながら順次放射される。

【0021】この露光用レーザビームL10は、ダイクロイックミラー12及び全反射ミラー13を介して対物レンズ14の光軸上を直進し、当該対物レンズ14によつてガラス原盤11上で合焦する。これにより当該光ディスク用マスターコードカッタ10においては、当該ガラス原盤11の感光面11Aに塗布されたホトレジスト15を当該記録データに基づく露光パターンに露光し得、かくして当該記録データを記録し得るようになされ

7

ている。検出用光源20においては、駆動電流を変化させることによりその出射光量を調整し得る可視光半導体レーザであり、ホトレジスト15を感光しない波長帯域の検出用光ビームL11を集光レンズ21を介して偏光ビームスプリッタ22に向けて放射する。

【0022】この検出用光ビームL11は、当該偏光ビームスプリッタ22において単一偏光成分だけが1/4反射板23方向に反射され、当該1/4反射板23において円偏光された後ダイクロイックミラー12において露光用レーザビームL10と合成される。また検出用光ビームL11においては、全反射ミラー13を介して露光用光ビームL10と平行かつ僅かに離軸した状態で当該対物レンズ14に入射し、この後ガラス原盤11の感光面11Aにおいてその一部が反射することにより当該感光面11Aの反射率及びホトレジスト15の膜厚等に応じた光量の反射戻り光L12が当該ホトレジスト15から出射する。

【0023】この反射戻り光L12は、対物レンズ14及び全反射ミラー13を介してダイクロイックミラー12に入射し、当該ダイクロイックミラー12において露光用光ビームL10の反射光と分離された後1/4波長板23において円偏光からもとの単一直線偏光と直交する偏光面をもつ直線偏光に変換される。さらにこの後当該反射戻り光L12は、偏光スプリッタ22を介して色フィルタ30に入射し、当該色フィルタ30において外乱光成分を除去された後誤差検出用ビームポジションデテクタ31の受光面31Aに入射する。

【0024】当該誤差検出用ビームポジションデテクタ31においては、例えば無分割のポジションセンシングデテクタであり、露光用レーザビームL10がガラス原盤11上で合焦するときにその出力に基づく誤差信号S1（図4）の信号レベルが0となる位置に配置されている。

【0025】この誤差検出用ビームポジションデテクタ31は、受光面31Aに入射する反射戻り光L12の光量及び当該反射戻り光L12の入射位置に応じた信号レベルの第1及び第2の受光信号S10A、S10Bを対物レンズ駆動制御回路32に送出する。対物レンズ駆動制御回路32においては、第1及び第2の受光信号S10A、S10Bを電流電圧変化した後当該第1及び第2の受光信号S10A、S10Bの差をとることにより誤差信号S1（図4（A））を得、当該誤差信号S1の信号レベルが常に0に近づくような駆動信号S11をフォーカスアクチュエータ33に送出する。

【0026】かくして当該焦点制御装置10では、フォーカスアクチュエータ33が駆動信号S11に基づいて順次対物レンズ14を順次移動させることにより当該対物レンズ14を常に露出用レーザビームL10がガラス原盤11上で合焦するようにその位置を制御（以下これを自動焦点制御と呼ぶ）するようになされている。

8

【0026】以上の構成において、通常、このような離軸法を誤差検出原理とする焦点制御装置では、図3

（B）からも明らかなように、集光レンズ21がない場合には平行光でなる検出用光ビームL1が対物レンズ1に入射するために反射戻り光L2が必ず決まった点P1で集光する。従つてこの場合には物理的な機構上の大きさの制約のなかで誤差検出用ビームポジションデテクタ3を点P1に配置することが困難である。

【0027】ところが当該合焦点制御装置10では、集光レンズ12を検出用レーザビームL10の光路上に配置したことにより、図3（D）からも明らかなように、当該検出用レーザビームL10を合焦させてから対物レンズ14に入射させることができる。従つてこの場合には、当該集光レンズ21の配置位置及び焦点距離を選定することによつて、物理的な機構上の大きさの制約のなかで容易に反射戻り光L12を誤差検出用ビームポジションデテクタ31の受光面31A上で合焦させることができる。

【0028】従つて当該合焦点制御装置10では、露光用レーザビームL10がガラス原盤11上で合焦する位置に対物レンズ14があるときに反射戻り光L12が誤差検出用ビームポジションデテクタ31の受光面31A上で合焦するように集光レンズ21の焦点距離及び配置位置を選定すると共に、このときの当該反射戻り光L12のビームスポット40（図3（D））の位置に基づく誤差信号が0になるように誤差検出用ビームポジションデテクタ31を配置することにより、図6（D）に示すように、当該誤差検出用ビームポジションデテクタ31の受光面31A上の誤差信号が0となる点を中心として反射戻り光L12を均等にデフォーカスさせることができ、かくして誤差信号S1のS/N比を向上させることができる。

【0029】以上の構成によれば、検出用レーザビームL11を、対物レンズ14の光軸上を通つてガラス原盤11の感光面11Aに入射する露光用レーザビームL10と平行かつ僅かに離軸した状態で対物レンズ14を介してガラス原盤11の感光面11Aに入射させると共に、当該ガラス原盤11の感光面11Aにおいて反射した検出用レーザビームL11を誤差検出用ビームポジションデテクタ31の受光面31Aで受光し、当該誤差検出用ビームポジションデテクタ31の出力に応じて得られる誤差信号S1に基づいて対物レンズ14のガラス原盤11の感光面11Aに対する位置を制御する焦点制御装置において、露光用レーザビームL10の光路上に集光レンズ21を配置したことにより、物理的な機構上の大きさの制約のなかで容易に誤差検出用ビームポジションデテクタ31の配置位置を反射戻り光L12の合焦位置とを一致させることができる。

【0030】従つて、露光用レーザビームL10が当該ガラス原盤11の感光面11A上で合焦する位置に対物

レンズ14があるときに、容易に反射戻り光L12を誤差検出用ビームポジションディテクタ31の感光面31上の誤差信号が0となる位置で合焦させることができ、かくして誤差信号S1のS/N比を向上させることができる。この結果当該焦点制御装置10の誤差検出分解能を向上させることができ、かくして自動焦点制御を高精度にすることができる。また誤差検出用ビームポジションディテクタ31の感光面31A上の誤差信号S1が0となる点を中心として反射戻り光L12を均等にデフォーカスさせることができるために誤差信号S1の直線性を向上させることができ、かくして対物レンズ14の位置決め精度及び安定性を向上させることができる。従つて当該焦点制御装置10の焦点制御精度を向上させることができる。

【0031】なお上述の実施例においては、検出用レーザビームL11として可視光半導体レーザを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、He-Neレーザ等を用いるようにしても良く、要は、ほぼ平行光であるのであれば検出用レーザビームL11としてはこの他種々のレーザ光を適用し得る。この場合、検出用レーザビームL11として半導体レーザを用いるときには、集光レンズ21を検出用レーザビームL11の光路上に配置せずに、半導体レーザの射出点とコリメータレンズとの距離を調整してレーザビームを適切な位置に集光させれば、微調整も容易であり、効果的である。

【0032】また上述の実施例においては、検出用レーザビームL11をダイクロックミラー12で反射させることにより露光用レーザビームL10と合成させて全反射ミラー13に入射させるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、露光用レーザビームL10をダイクロックミラー12で反射させることにより検出用レーザビームL11と合成させて全反射ミラー13に入射させるように構成しても良い。この場合ダイクロックミラー12を検出用レーザビームL11及びその反射戻り光L12透過できるような特性に選定すれば良い。

【0033】さらに上述の実施例においては、集光レンズ21を検出用光源20及び偏光ビームスプリッタ22間に配置するようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、例えば図2に示すように、色フィルタ30及び誤差検出用ビームポジションディテクタ31間に集光レンズ21を配置するようにしても良く、要は、検出用レーザビームL11の反射戻り光L12を対物レンズ14がガラス原盤11の感光面11Aから露光用レーザビームL10が合焦するような位置にあるときに誤差検出用ビームポジションディテクタ31の受光面31A上の誤差信号S1が0になる位置で合焦させることができるのであれば、当該集光レンズ21の配置位置としてはこの他種々の配置位置を適用できる。

【0034】さらに上述の実施例においては、誤差検出

用ビームポジションディテクタ31として無分割のポジションディテクタを用いるようにした場合について述べたが、本発明はこれに限らず、誤差検出用ビームポジションディテクタ31としてこの他種々のものを適用して好適である。

【0035】

【発明の効果】上述のように本発明によれば、記録データに基づいて露光用の第1の光ビームをディスク原盤に順次照射することによりディスク原盤に形成されたホトレジスト層を記録データに基づく露光パターンに露光する原盤露光装置に設けられ、制御用光源から発射した制御用の第2の光ビームを所定の光学系を用いて第1の光ビームと合成した後対物レンズを介してディスク原盤に照射すると共に、第2の光ビームのディスク原盤における反射光を対物レンズを介して光電変換手段の受光面で受光し、受光面に入射する反射光の入射位置及び光量に応じた信号レベルで光電変換手段から出力される出力信号に基づいて対物レンズを第1の光ビームがディスク原盤で合焦するように位置制御する焦点制御装置において、第2の光ビームの光路上に配置された集光レンズを設け、集光レンズを用いて第1の光ビームがディスク原盤上で合焦するときに反射光を光電変換手段の受光面上で合焦させるようにしたことにより、光電変換手段の受光面上に形成される反射光のビームスポットを、第1の光ビームがディスク原盤上で合焦するときの当該反射光のビームスポットを中心としてこの前後で均等にデフォーカスさせることができ、かくして制御精度を格段的に向上し得る焦点制御装置及び焦点制御の安定化方法を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例による自動焦点制御装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】他の実施例を示すブロック図である。

【図3】対物レンズ及びガラス原盤間の距離の変化に伴う反射戻り光のビームスポットの形成位置及び大きさの変化を示す略線的な平面図である。

【図4】誤差信号を示す特性曲線図である。

【図5】対物レンズ及びガラス原盤間の距離及び検出用レーザビームの露光用レーザビームに対する離軸量の変化に伴う反射戻り光のビームスポットの大きさ及び形成位置の変化を示す平面図である。

【符号の説明】

1、14……対物レンズ、2、11……ガラス原盤、2A、11A……感光面、3、31……誤差検出用光ビームポジションディテクタ、4、40……ビームスポット、10……焦点制御装置、20……検出用光源、21……集光レンズ、12……ダイクロイックミラー、L1、L11……検出用光ビーム、L2、L12……反射戻り光、S1……誤差信号。

【図1】

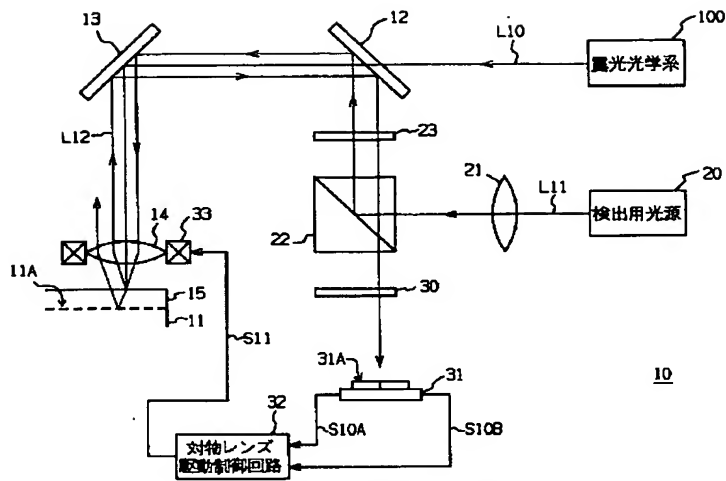


図1 実施例による合焦点制御装置

【図4】

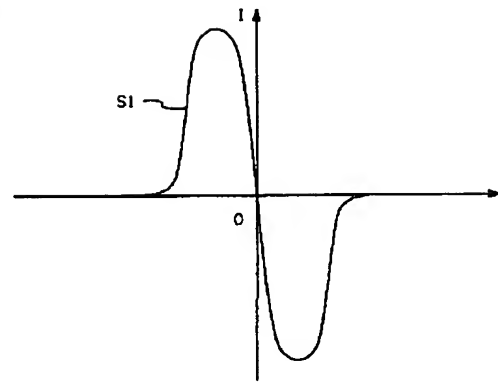


図4 誤差信号

【図2】

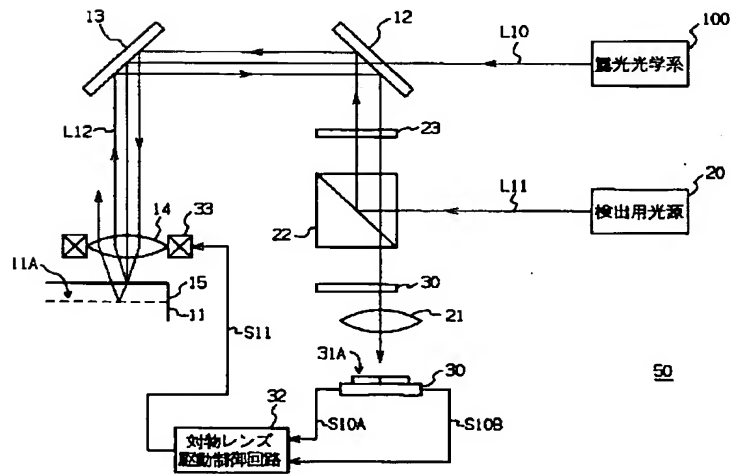


図2 他の実施例

【図3】

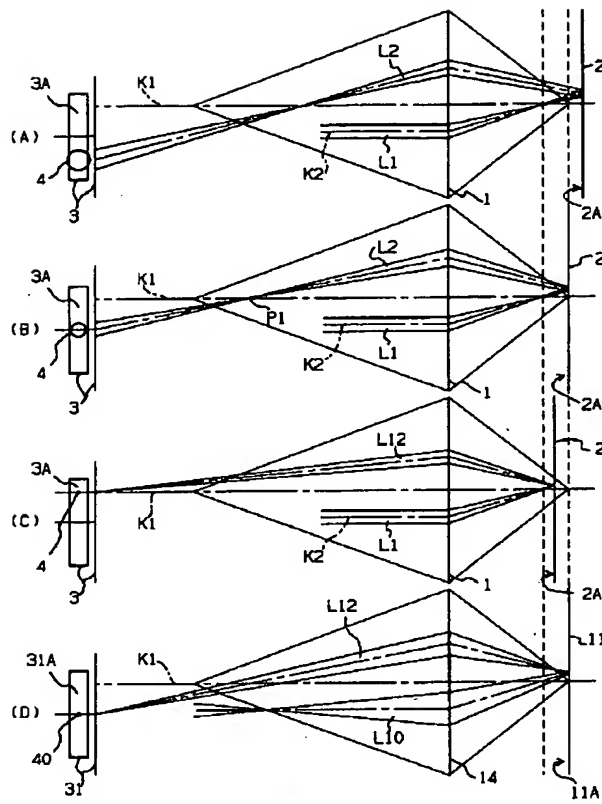


図3 ガラス原盤の位置と
反射戻り光のビームスポットとの関係

【図5】

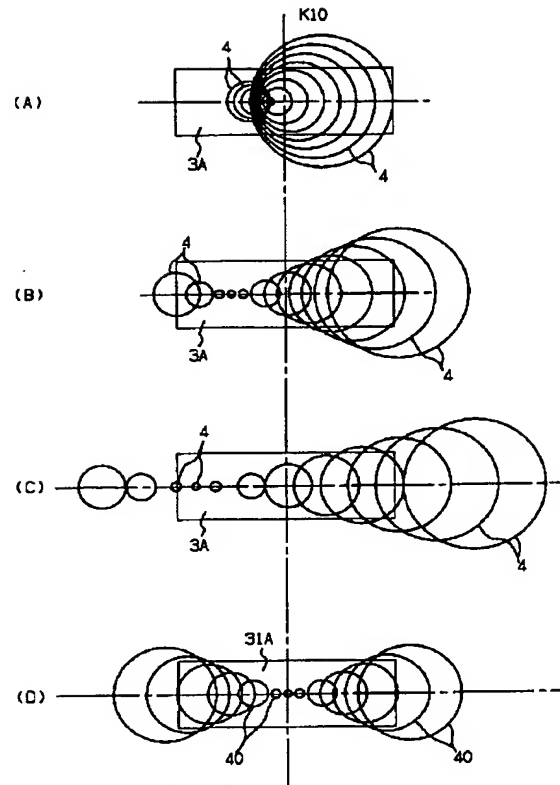


図5 焦点位置前後における
反射戻り光のビームスポットの直径と移動